

# 广西沿海地区地质自然灾害分区及其 与区域地质环境的关系\*

张春山 唐昌韩

(中国地质科学院 562 综合大队, 河北三河市 101601)

**摘要** 对研究区的地质自然灾害进行了概述,并根据地质自然灾害的分布组合特征,同时考虑控制地质灾害形成与发展的地形地貌、气象水文、岩石性质、地质构造、人类活动等条件,对本区的地质自然灾害进行分区,阐述地质自然灾害与区域地质环境的关系,为区域经济发展规划提供科学依据。

**关键词** 地质自然灾害 分区 地质环境关系

**中图分类号** X43 X82 P737.1

## 0 引言

广西沿海地区(北纬  $21^{\circ}20' \sim 22^{\circ}10'$ ; 东经  $107^{\circ}53' \sim 109^{\circ}49'$ ) 自然环境优越,港口资源、矿产资源、海水化学资源、海洋生物资源、海涂资源和旅游资源等极为丰富,是祖国大西南与世界各国友好往来的门户,具有十分重要的战略地位。改革开放以来,特别是 1984 年北海市(含防城港区)被国务院批准为沿海开放城市以来,利用本区自然地理优势和资源丰富的条件,依靠各种投资、集资和外资,以及引进先进技术方法等,兴建了大批国有企业、合资企业、内联企业和乡镇企业,极大地促进了本区工业、农业及其他产业的迅猛发展。1993 年国务院又批准设立防城港市为地级市,进一步加强了招商引资和边境贸易的力度,再次促进了本区经济的发展。然而,随着本区社会经济的飞速发展,人们对地质自然环境的改造和利用日趋强烈,本区的地质自然环境亦将愈来愈不适应经济建设发展的要求,各种地质自然灾害时有发生,并有进一步发展的趋势。

## 1 地质自然灾害概况

广西沿海地区地质自然灾害归纳起来主要有:海平面升降、海岸侵蚀、海水入侵、台风暴

\* 本文系据广西科委“广西沿海重要城市、港口区域地壳稳定性调查与评价”项目的部分成果撰写而成。

潮;地震;崩塌、滑坡;水土流失;地面沉降、地裂缝、岩溶塌陷;沙土液化、淤泥质软土等特殊岩土地质灾害。它们除造成人员伤亡、破坏房屋及其他各种工程建筑设施外,还破坏资源环境和生态环境,是影响社会发展的重要制约因素。本文主要论述海平面变化、海岸侵蚀、台风暴潮和海水入侵地质自然灾害。地震、地裂缝、水土流失、崩塌、滑坡、地面沉降、岩溶塌陷等则因其活动规模小,造成的破坏损失也较小或未明显成灾,在此只作一般性论述。其他如沙土液化、淤泥质软土等灾害则从略。

### 1.1 海平面变化

广西沿海现代海平面变化,在全国海平面变化中属强烈上升型海岸区。整个中国沿海海岸年平均海平面呈上升趋势,上升速率 $1.2\text{mm/a}^{[2]}$ 。于道永等(1991年)根据不同地区海平面变化情况,将中国沿海海岸划分成三个区:第一区为北纬 $38^\circ$ 以北沿岸,包括渤海湾的大部和北黄海的部分,除个别验潮站呈下降趋势外,总体呈上升趋势,平均上升速率 $1.3\text{mm/a}$ ;第二区为北纬 $34^\circ\sim 38^\circ$ 沿岸,包括渤海湾的一部分和北黄海,海平面总体呈下降趋势,平均年变化率 $-1.4\text{mm/a}$ ;第三区为北纬 $34^\circ$ 以南沿岸,包括南黄海、东海、南海,海平面呈上升趋势,平均年上升速率 $2.7\text{mm/a}$ ,该区中的涠洲站,年平均上升速率 $7.7\text{mm/a}$ ,居全国最高。

广西沿海现代海平面变化如表1所示,其中龙门港站、北海站和涠洲站是以潮高基准面起

表1 广西沿海平均海平面逐年变化统计分析表

Table 1 Average annual changes of sea level in Guangxi coastal area

年份 \ 站名	白龙尾	防城港	龙门港	北海	石头埠	涠洲	钦州	黄屋屯
1969	0.41				0.29		1.75	
1970	0.39		3.08		0.29		1.87	
1971	0.46		3.15		0.35		1.87	
1972	0.42		3.14		0.34		1.87	1.55
1973	0.48		3.18		0.40		1.59	1.51
1974	0.44		3.14		0.38		1.48	1.14
1975	0.45		3.15	2.54	0.38	2.12	1.55	1.43
1976	0.45		3.13	2.58	0.36	2.12	1.54	1.33
1977	0.41	0.37	3.14	2.55	0.32	2.09	1.33	1.22
1978	0.44	0.36	3.15	2.51	0.34	2.11	1.45	1.37
1979	0.45	0.39	3.18	2.57	0.34	2.13	1.53	1.47
1980	0.44	0.35	3.16	2.58	0.34	2.15	1.25	1.27
1981	0.46	0.42	3.18	2.60	0.36	2.17	1.50	1.39
1982	0.42	0.36	3.14	2.56	0.32	2.15	1.41	1.42
1983	0.43	0.35	3.08	2.55	0.32		1.40	1.29
1984	0.42	0.35		2.54	0.33		1.42	1.39
统计年数	16	8	14	10	16	8	16	13
平均值	0.4356	0.3688	3.1429	2.558	0.3413	2.13	1.5506	1.3677
海平面升降速率(mm/a)	0.4	-2.5	0.7	2.5	0.1	7.9	-32.5	-5.1
升降速率平均值(mm/a)	1.52						18.8	

算的标高,其他各站均以黄海基准面起算标高。从海平面变化的多年平均值来看,海平面有西高东低的趋势,河口区达到最高。如西部白龙尾为 $0.43\text{m}$ ,东部石头埠仅 $0.34\text{m}$ ,而钦江上游钦州站达 $1.55\text{m}$ 。从年平均海平面升降速率来看,本海区沿岸海平面总体呈上升趋势,平均上升

速率  $1.52\text{mm/a}$ ,但不同地带升降不一。东部(龙门港—北海—石头埠)和西部(白龙尾)海平面上升,其中涠洲岛附近上升速率达  $7.9\text{mm/a}$ ;中部(防城港)海平面下降,下降速率  $2.5\text{mm/a}$ 。河口地区岸段(钦州和黄屋屯站)海平面呈下降趋势,平均下降速率达  $18.8\text{mm/a}$ ,其中钦州站下降速率最大,达  $32.5\text{mm/a}$ 。历史上较大规模的海平面变化,可以造成海陆进退,使地理地质环境发生变化。而现今较小变幅的海平面升降,使海岸线变化不大,但滩涂变迁很突出,因此,对滨海平原的环境和滩涂资源的开发利用产生较大影响。同时,还能使海水入侵、海岸侵蚀以及风暴潮等灾害加剧,给社会经济发展和人民生命财产造成一定的损失。

## 1.2 海岸侵蚀

广西海岸陆源物质供应贫乏,堆积作用比较微弱,部分岸段遭受侵蚀。海岸侵蚀活动对城市发展、港口建设、工农业生产、海产养殖和旅游业产生不利影响,有的必须投入巨大的人力、物力、财力进行防治。

海岸侵蚀与海岸的岩石类型有关。广西海岸带以大风江为界,以西为基岩海岸,以东为沙泥质海岸。基岩海岸现代沉积微弱,岩质坚硬,侵蚀和淤积活动均不强烈;而沙泥质海岸则常发生比较强烈的侵蚀。因此,本区的现代海岸侵蚀灾害,主要发生在东部和港口区。

按海岸侵蚀与堆积作用的不同和岩土类型的不同,可将本区的现代海岸划分为三种类型:侵蚀岩岸,侵蚀沙岸和淤积海岸,它们的分布范围和特征见表2。

表2 各类海岸的分布与侵蚀堆积特征

Table 2 The erosion and deposit feature and distribution of each type coast

海岸类型	分 布 范 围	侵 蚀 堆 积 特 征
侵蚀岩岸	主要分布在白龙半岛东西两侧、企沙南部、犀牛脚西部、三娘湾南部、冠头岭西部、涠洲岛和斜阳岛周围	侵蚀和堆积作用均较微弱。在基岩海岸段发育海蚀崖、海蚀洞或海蚀槽,形成砾石滩堆积
侵蚀沙岸	主要分布在暗埠口江东岸,茅尾海两岸,大风江口东岸—西场—南流江—高德—北海外沙—地角一带,铁山港两岸、沙田北部	侵蚀作用和堆积作用均较强烈,但侵蚀作用大于堆积作用,形成了潮间泥滩或沙泥混合滩
堆积海岸	主要分布在沥尾两侧、珍珠港两岸、防城港—暗埠口江西岸、企沙东部、三娘湾东部、大墩海—白虎头—石头埠南侧、沙田—英罗港一带	侵蚀作用小于堆积作用,大部分岸带形成了潮间沙滩,局部岸带形成了沙泥混合滩

广西海岸带大部分地区都利用海岸沙堤、沙坝以及人工建筑的防护堤坝、闸门等对海岸进行保护,以减轻海水对海岸的侵蚀及风暴潮灾害。例如,在北海半岛北部的沿海岸一带,海岸侵蚀严重,海岸线逐年后退,因而部分地区建筑海堤护岸,以防海岸侵蚀。防城港市有护岸堤围209个、闸门401座、堤防总长约145km,每年可获经济效益3727万元(1991年)。

## 1.3 海水入侵

广西海岸带的海水入侵( $\text{Cl}^-$ 离子含量大于  $250\text{mg/l}$ ),主要发生在北海市海角大道一带。北海市海水入侵始发于1979年,1990年海水入侵面积尚不足  $1\text{km}^2$ ,到1992年,海水入侵面积达  $4\text{km}^2$ ,且咸化深度也随之增大。海水入侵最严重的潜水井  $\text{S}_{27}$  的  $\text{Cl}^-$  离子含量达  $461\text{mg/l}$ ,海水入侵最严重的承压水水井  $\text{S}_{29}$  (淀粉厂) 的  $\text{Cl}^-$  离子含量高达  $1527.5\text{mg/l}$ 。

外贸冷库的  $\text{S}_{18}$  和  $\text{S}_{21}$  号井,分别距海岸80m和100m,1974年建成,1979年水质变咸,成为

北海市海水入侵的首例。这两口井现已报废。

港务局 S<sub>22</sub> 号井, 1969 年建成, 水质良好, 曾长期向外轮供水, 至 1983 年后 Cl<sup>-</sup> 离子含量渐增, 到 1987 年已变成咸而停采。

独树根水厂 S<sub>53</sub> 号井, 1965~1979 年 Cl<sup>-</sup> 离子含量在 10~25mg/l 之间变化, 而到 1980 年 Cl<sup>-</sup> 离子却突然增加, 到 1993 年 Cl<sup>-</sup> 离子含量达到 447.29mg/l, 至 1994 年, 该井不得不停采。

水产公司加工厂的 S<sub>31</sub> 号井, 其 Cl<sup>-</sup> 离子含量在 1982 年尚为 44.67mg/l, 到 1993 年即达到 1059.97mg/l。

据不完全统计, 目前老市区的海水入侵灾害, 已造成 24 眼水井报废, 直接经济损失 350 万元; 由于水源供给方向调整, 因改铺设自来水管而需增加投资 1000 万元左右。同时还使水资源环境趋于恶化。

## 1.4 台风暴潮

广西海岸带是常受台风侵扰的地区。沿北纬 19~20° 南海海面, 有一条东西走向的台风路径高频地带, 在东经 113° 附近形成一支高频带(北纬 20~21°), 正好经过北海及本区海岸带, 因此, 台风暴潮灾害时有发生。台风暴潮一旦发生, 往往狂风呼啸, 滨岸带海水增高, 并常伴随着暴雨倾泻, 使船舶毁于旦夕, 房屋遭到灭顶之灾, 作物葬身于洪腹, 给人民生命财产造成巨大损失。

据统计, 1949 至 1984 年, 影响本区(指台风中心进入北纬 20° 以北, 东经 110° 以西的北部湾海区) 和登陆于本区沿岸的台风共 82 起。其中台风中心穿过或登陆本海区沿岸的台风共 34 起, 扫过本区且平均风力在 12 级以上的飓风 9 次。多数台风伴随着暴潮和暴雨, 而造成灾害。其中造成较严重灾情的有 6309 号, 6403 号, 6508 号, 7106 号, 8217 号等几场强台风。1965 年第 8 号强台风途经北海—合浦, 使涠洲、北海、合浦一带风力达到 12 级, 最大风速超过 40m/s; 同时产生暴雨, 日最大降雨量达 237~350mm, 造成严重损失。1982 年第 17 号强台风造成的损失也十分严重, 仅北海市的直接经济损失就达 870 多万元。

在近 10 年中, 本区的台风暴潮亦较频繁, 其中损失最严重的是 8609 号台风导致的暴潮和同时出现的暴雨。台风浪与洪水遭遇, 使北海 400 多公里的人工和天然海堤及河堤冲决数百个缺口, 使数十万公顷农田、盐田被淹没, 鱼虾养殖场几乎无一幸存, 受灾地区 70% 的房屋被冲毁, 造成的经济损失近 2 亿元。

另据防城港市统计资料, 在 1949~1990 年的 41 年中, 共发生暴潮和洪水灾害 11 次, 淹没耕地  $3.6 \times 10^4 \text{ hm}^2$ , 冲毁堤围工程 74.26km, 毁房 29303 间, 30 人死亡, 272 人受伤, 受灾人口达 73.13 万人, 造成直接经济损失 23133 万元。其中最严重的是 1986 年 7 月 22 日的 8609 号台风所引起的风暴潮与洪水灾害, 造成直接经济损失达 4686 万元。

## 1.5 其他地质自然灾害

### (1) 地震

本区历史上地震活动频繁, 曾发生过多次震级大于 5 级、烈度超过 VI 度的破坏性地震, 且曾遭受过邻区地震活动带强烈地震活动的影响。在全国地震区划图上, 将本区划为 V~VI 度地震烈度区。公元 288~1992 年, 共记录到  $M_s \geq 2$  级以上地震 2500 多次。据 1970~1980 年仪器观测记载, 10 年间沿海地区和北部湾海域发生过  $M_s = 0.1 \sim 4.1$  级地震 200 余次; 1981~1992 年 4 月,  $M_s = 1.0 \sim 2.5$  级地震达 237 次,  $M_s \geq 3$  级地震达 300 多次,  $M_s \geq 4$  级地震约 30 次。由此可见, 本区发震频率较高, 而且大于 4 级的地震有增多的趋势。

## (2) 地裂缝

地裂缝主要分布在合浦县新圩村烟墩岭东南侧。从1969年出现地裂缝起到1972年调查时,共有地裂缝17条,总长超过400m;至1984年重复调查时,已增加到34条,总长达2050m,裂缝一般宽0.2~0.5m,最宽达1.20m,最长一条长达230m。地裂缝发育在玄武岩风化残坡积土中,分布范围不足1km<sup>2</sup>,裂缝无一定方向,似环状绕火山口分布,对农用建筑和农田有一定破坏。据1993年北海地勘院实地调查,地裂缝无明显再发展迹象。

## (3) 水土流失

以合浦盆地和南康盆地最为严重。本区水土流失的主要表现形式是崩沟。崩沟是松散土体在土体自重力、地表水和地下水的综合作用下产生的崩塌与冲蚀现象,主要发育在地形坡度变化较大的滨海平原的前缘—冲洪积阶地上。据统计,在铁山港东西两岸,平均崩沟密度为1.1条/公里(海岸线长),土体流失量达 $1650 \times 10^4 \text{ m}^3$ 。水土流失除破坏农田外,还造成港口淤积。另外,在西场北面和福成附近,还有因崩沟使水渠改道及危害公路和民房安全的实例。在福成—南康以南地区,流失土体覆盖农田,影响农作物生长的事例也屡见不鲜。可见,水土流失的主要危害是破坏土壤资源、造成土壤肥力降低、影响农作物生长以及造成河道和港口淤积。

## (4) 崩塌与滑坡

是海岸带地区比较常见的重力物理现象,但规模都不大,一般是几方到几十方。崩塌主要发育在防城港及北海市冠头岭等地的海蚀高陡坎岸段处,由于海水动力作用淘空陡崖底部,因而常发生岩体顺垂直裂隙坠落崩塌,对港口建设有一定影响。在志留系碎屑岩分布区,因风化带厚度大、裂隙发育、岩石破碎,一些新开辟的公路两侧边坡往往不稳定,常发生崩塌。此外,在北海组亚砂土组成的崩沟陡坎或阶地的边缘,也屡见小型崩塌。滑坡主要发育在防城、钦州、合浦以北碎屑岩组成的山地边缘,这里残坡积土层发育,在内外动力作用下岩土体极易发生灾害性的滑坡。滑坡常常破坏农田、堵塞道路和毁坏房屋,造成一定的经济损失。本区规模最大的滑坡发生在钦州—合浦公路那丽段路坎上,滑体宽37m,高33m,厚0.7~1m。

## (5) 地面沉降

主要发生在北海市、合浦县。由于工业及居民用水均以地下水为水源,在长期抽取地下水情况下,地下水位下降,形成了数个降深不等的地下水位降落漏斗,造成不同程度的地面沉降。随着海水入侵和水质污染日趋严重,人们对深层地下水的开采量越来越大,地面沉降也必将随之进一步加剧。

## (6) 岩溶塌陷

本区岩溶残丘谷地分布于东部的公馆、龙潭一带,标高30~60m,由中—上泥盆统和下石炭统碳酸盐岩夹碎屑岩组成,表面多被第四系松散层覆盖。残丘间谷地较平坦,发育有溶沟、溶槽和石芽。据钻探资料,地面以下10~50m深度范围内岩溶较发育,溶洞高度可达6.61m。仅局部地区出现岩溶塌陷。

# 2 地质自然灾害分区

根据地质自然灾害的分布组合特征,同时考虑控制地质自然灾害的形成与发展的地形地貌、水文气象、岩石性质、地质构造、人类活动等条件,将广西沿海地区划分成两个地质自然灾害区,即南部海岸带地质自然灾害强烈活动区和北部低山丘陵地质自然灾害微弱活动区。两区

的分界线大致沿东兴—防城—钦州—乌家—公馆—山口一线展布。在此基础上,在两个区内又进一步划分出若干个亚区。它们的分布范围、地质自然灾害组合特征、地质自然环境背景及人类活动的影响等详见表 3 和图 1。

表 3 广西沿海地区地质自然灾害分区特征表

Table 3 The divisional features of geological-natural disasters in Guangxi coastal area

分区 (代号)	亚区代号 及名称	分布范围	组合特征	地质环境特征	人类活动影响
南部 海岸 带地 质自 然灾 害强 烈活 动区 (I)	I <sub>1</sub> : 东兴—防 城—钦州亚 区	东兴—防城 —钦州以南, 钦州湾以西	以风暴潮和海岸 侵蚀为主,其次为 小型滑坡、崩塌	垄状低丘分布区,一般标高 50~200m。 岩性以软硬相间碎屑岩为主,北东向断 裂构造发育,风化作用强烈。海岸类型 以基岩海岸为主。防城断裂具有活动性	修建公路、铁 路、港口和堤 围等工程活 动较频繁
	I <sub>2</sub> : 东场圩— 犀牛脚亚区	钦州—合浦 公路以南,钦 江以东,大风 江以西	以小型崩塌、滑坡 和风暴潮为主,海 岸侵蚀微弱	沿海波状低丘分布区,一般标高 50~ 60m。岩性以软硬相间碎屑岩为主,局 部有岩浆岩,北西向断裂发育,风化作 用强烈。以基岩海岸为主,局部为沙质 海岸	修建公路、港 口和堤围工 程活动较频 繁
	I <sub>3</sub> : 合浦— 北海亚区	乌家—石湾 以南,大风江 以东,铁山港 以西	以海水入侵、风暴 潮和崩沟为主,海 岸侵蚀和堆积均 较强烈	冲洪积—海积平原区,一般标高 10~ 40m,局部有残丘。主要岩性为松散冲 洪积物。发育有北东向隐伏断裂,合浦 断裂具活动性。以沙质海岸为主。沿岸 地区承压含水层和潜水与海水有水力 联系	修建公路、港 口和堤围工 程活动较频 繁
	I <sub>4</sub> : 公馆—山 口—沙田亚 区	铁山港以东, 闸口—公馆 —白沙以南	以地裂缝和岩溶 塌陷为主,崩沟亦 有发育,海岸侵蚀 和堆积均较强烈	岩溶残丘谷地—冲洪积平原分布区,一 般标高 10~100m。北东向断裂发育。岩 性以软硬相间的灰岩、碎屑岩为主。岩 溶发育,南部形成隐伏岩溶,局部有古 老喷出岩。以沙质海岸为主	修建公路、港 口和堤围工 程活动较频 繁,以地下水 作为主要供 水水源
北部 低山 丘陵 地质 自然 灾害 微 弱活 动区 (II)	II <sub>1</sub> : 那棱— 大直—久隆 亚区	东兴—防城 —钦州以北, 龙门断裂以西	以小型崩塌、滑坡 为主	低山丘陵分布区,一般标高 50~900m。 岩性以碎屑岩和岩浆岩为主,坚硬—软 硬相间,北东向断裂极为发育,岩石风 化程度微弱—强烈	修建公路等 工程活动
	II <sub>2</sub> : 那丽— 张黄亚区	钦州—乌家 —泉水以北, 龙门断裂以东	以小型滑坡、滑坡 为主	丘陵分布区,一般标 80~150m。岩性以 坚硬或软硬相间的碎屑岩和岩浆岩为 主。北西向断裂极为发育,风化作用强 烈	修建公路等 工程活动
	II <sub>3</sub> : 闸口— 沙河亚区	闸口—公馆 —白沙以北	以崩塌为主,局地 发育地裂缝	垄状低丘分布区,一般标高 100~ 200m。岩性以硬软相间的碎屑岩为主, 有岩浆岩发育。北东向断裂发育,腾县 —博白断裂具有活动性。岩石风化强烈	修建公路等 工程活动

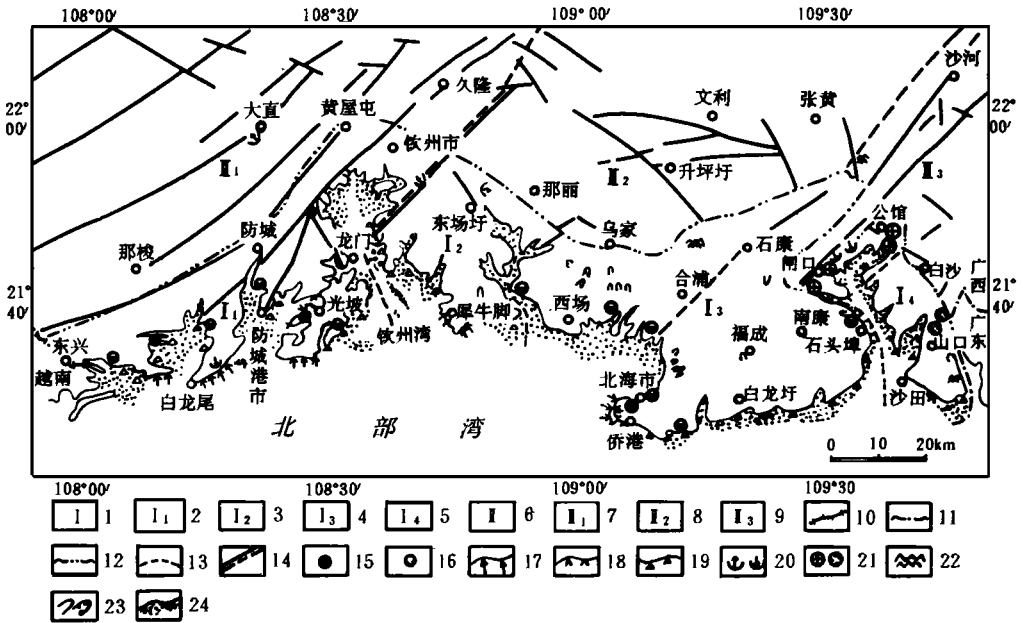


图1 广西沿海地区地质自然灾害分区分布图

Fig. 1 The division and distribution map of geological-natural disasters in Guangxi coastal area  
 1. 南部海岸带地质自然灾害强烈活动区; 2. 东兴-防城-钦州亚区; 3. 东场圩-犀牛脚亚区; 4. 合浦-北海亚区; 5. 公馆-山口-沙田亚区; 6. 北部低山丘陵地质自然灾害微弱活动区; 7. 那棱-大直-久隆亚区; 8. 那丽-张黄亚区; 9. 闸口-沙河亚区; 10. 国界线; 11. 省、自治区界线; 12. 地质自然灾害分区界线; 13. 地质自然灾害亚区界线; 14. 主要断裂、隐伏断裂; 15. 海水入侵; 16. 台风风暴潮; 17. 侵蚀岩岸; 18. 侵蚀沙岸; 19. 堆积海岸; 20. 滑坡、崩塌; 21. 溶洞、隐伏岩溶; 22. 地裂缝; 23. 崩沟、冲沟; 24. 滩涂

### 3 地质自然灾害与区域地质自然环境及区域稳定性的关系

#### 3.1 地质自然灾害与区域地质自然环境的关系

地质自然灾害是在特定的地质自然环境下形成的,也就是说,一定的地质自然环境控制着地质自然灾害的形成和组合特征,二者具有密切的联系(参见表3)。

在北部低山丘陵区,地势相对较高,岩性以坚硬-软硬相间的碎屑岩为主,地质构造发育,岩石比较破碎,风化程度不一。在岩石风化程度较弱的地区,基本无地质灾害发生;在岩石风化作用较强烈的地区,有小型崩塌和滑坡灾害,局部见有地裂缝。崩塌和滑坡大多为受人类工程活动影响造成边坡失稳而形成。可见,北部低山丘陵区地质自然环境较好,不易发生地质灾害。

在南部海岸带区,从西向东由垄状丘陵过渡到冲洪积平原,地势较低,与海水水力作用关系密切。整个滨岸地区除台风风暴潮灾害严重外,还受到不同程度的海岸侵蚀灾害的影响。在离滨岸稍远的内陆地区:西部多为基岩区,冲洪积层较薄,主要以小型崩塌和滑坡灾害为主;东部主要为冲洪积形成的具有多层结构的松散土,厚度相对西部较大,主要以崩沟和地裂缝灾害为主。由于受人工超量开采地下水的影响,在北海市发生了地面沉降和海水入侵;在东部岩溶和隐伏岩溶分布区,局部地区发生了岩溶塌陷。可见,南部海岸带地区地质环境脆弱,再加上人类工程活动比较强烈,使地质环境趋于恶化,容易发生地质自然灾害。

## 3.2 地质自然灾害与区域稳定性的关系

本区的地质自然灾害与区域稳定性具有一定的内在联系。首先地质自然灾害与区域稳定性具有同源关系,它们都受控于现今构造活动和外动力地质作用以及地质构造条件,二者在空间分布上基本一致。在北部低山丘陵区,构造活动、岩石风化作用、水动力作用、人类工程活动等的影响相对较弱,属于稳定区域,地质自然灾害种类少,规模小,危害轻,属于微弱地质灾害区;南部垆状丘陵—冲洪积平原海岸带地区,除受构造活动、地下水和地表水等内外动力作用外,还受强烈的海水动力作用,人类工程活动的影响也比较强烈,区域稳定性相对于北部低山丘陵区来说,属基本稳定区,而在滨岸地区则属于次稳定区。从广西沿海地区地质自然灾害的分区分布图来看,地质自然灾害主要分布在海岸地区,尤其是在滨岸地区分布集中,密度较大。

另外,地质灾害与区域稳定性具有同效应关系,二者对制定经济发展规划和经济建设,以及各种工程建筑活动都有很大影响,是必须考虑的影响因素之一。

此外,北海地区逐年平均海平面与地震发生的次数似乎存在正相关关系(表4)。它表明,一些地质自然灾害活动可能具有统一的背景条件,而这些地质灾害,又对本区区域稳定程度产生一定的影响。

表4 北海历年平均海平面与总地震次数关系表

Table 4 The relation between total earthquake numbers and average sea level in Beihai

年份(年)	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	平均
海平面标高(m)	0.36	0.40	0.37	0.33	0.39	0.40	0.42	0.38	0.37	0.36	0.35	0.38
地震次数(次)	1	14	3	2	4	13	36	5	10	10	7	

## 参 考 文 献

- 1 唐昌韩等.广西北部湾沿岸地区地质环境及地质灾害现状.见:中国地质科学院562综合大队集刊,第11~12号,北京:地质出版社,1994.12.
- 2 张业成.现代中国海平面变化规律及发展趋势分析.灾害学,1991年;第6卷(4).
- 3 胡景江.中国沿海海岸侵蚀灾害分析.见:中国地质科学院562综合大队集刊,第11~12号,北京:地质出版社,1994.12.

# THE ZONATION OF GEOLOGICAL DISASTERS AND THEIR RELATION WITH REGIONAL GEOLOGICAL ENVIRONMENT IN COASTAL AREA OF GUANGXI

Zhang Chunshan Tang Changhan

(562 comprehensive geological brigade of Chinese  
Academy of Geological Science, Sanhe, Hebei 101601)

**Abstract** This article discussed the natural geological disasters in research area generally, and divided

(下转 20 页)

# INFLUENCE OF THE STRUCTURE CHARACTER OF ROCK ON ROCKBURST INTENSITY

Huang Runqiu Wang Xianneng

(Chengdu University of Technology, Chengdu 610059)

**Abstract** The structure character of rock is an essential, but often neglected factor influencing the rockburst intensity. In this paper, some structure characters of rock, such as the particle arrangement, particle bonding and distribution of microfissures, are studied in detail.

**Key Words** Structure of rock Rockburst intensity Fracture mechanics

(收稿日期:1996 11 22)

**第一作者简介:**黄润秋,男,33岁。工学博士,教授,博士生导师。成都理工学院院长助理,水文地质工程地质系主任,国家地质灾害防治与地质环境保护专业实验室主任,本刊副主编。主要从事工程地质、岩土力学、环境地质、地质灾害等方面的科研与教学工作。多次获国家及省、部级奖励,发表专著、论文均丰。

---

(上接8页)

them into several zones according to their combination features and the conditions controlling their formation and development, such as terrain landforms, meteorology, hydrology, rock properties, geological structure and man's activities, etc. This paper also revealed the relation between natural geological disasters and regional geological environment so as to provide the scientific basis for the regional plan of economic development.

**Key Words** Geological-natural disaster Zonation Geological environment Relation

(收稿日期:1996 09 16)

**第一作者简介:**张春山,男,32岁。工程师,水文地质及工程地质专业。主要从事水文地质、灾害地质、环境地质的科研工作。曾先后参加过7项国家级、部级的科研项目或课题。曾获国家“三〇五”项目办公室找矿成果三等奖一项,地矿部科技成果三等奖一项、四等奖两项。